

2003-125473

[Problem to be solved]

There are provided an enclosure vibration piezoelectric actuator that is thin and small in outer diameter, advantageous for cost reduction, moreover capable of deriving high acoustic pressure level and moreover capable of deriving vibration mode of sensory vibration and a portable electronic apparatus in use thereof.

[Solution]

An enclosure vibration piezoelectric actuator 11 is configured by a vibration actuator mounted as a sound source onto an enclosure 21 such as a portable communication terminal device and the like and is configured by a drive portion 10 in use of a piezoelectric member 1 of transforming electric signals into vibration; a fixing member 5 to integrate an approximate central portion of the above described piezoelectric member 1 and the above described enclosure 21; a ring-shaped elastic member 2 stuck onto an outer circumference portion of the above described piezoelectric member; and a weight 3 stuck onto the above described elastic member 2.

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-125473

(P2003-125473A)

(43)公開日 平成15年4月25日(2003.4.25)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 R 1/00	3 1 0	H 0 4 R 1/00	3 1 0 G 5 D 0 0 4
B 0 6 B 1/04		B 0 6 B 1/04	S 5 D 0 1 7
1/06		1/06	Z 5 D 1 0 7
H 0 4 M 1/03		H 0 4 M 1/03	B 5 K 0 2 3
H 0 4 R 17/00		H 0 4 R 17/00	

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-312661(P2001-312661)

(22)出願日 平成13年10月10日(2001.10.10)

(71)出願人 000134257

エヌイーシートーキン株式会社

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 内田 浩二

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号

株式会社トーキン内

(74)代理人 100071272

弁理士 後藤 洋介 (外2名)

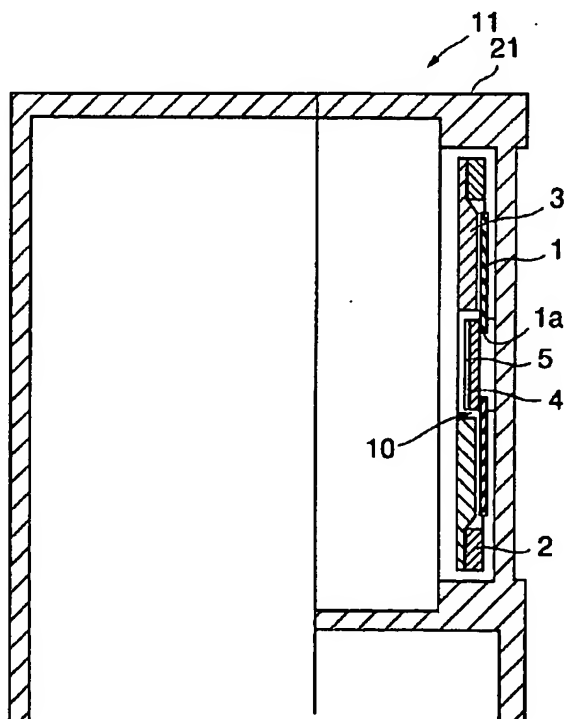
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 筐体振動圧電アクチュエータ及び携帯用電子装置

(57)【要約】

【課題】 薄型で外径が小さく、原価低減に有利で、しかも高い音圧レベルを得ることができしかも体感振動のバイブレーションモードも可能となる筐体振動圧電アクチュエータとそれを用いた携帯用電子装置とを提供すること。

【解決手段】 筐体振動圧電アクチュエータ11は、携帯通信端末器等の筐体21に、音源として、振動アクチュエータを搭載した構造において、駆動部10に電気信号を振動に変換する圧電体1を使用し、前記圧電体1のほぼ中央部と前記筐体21を固定部材5にて一体化し、前記圧電体の外周部にリング状の弾性体2を固着し、前記弾性体2と重錘3とを固着した構造を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 携帯通信端末器等の筐体に、音源として、振動アクチュエータを搭載した構造において、駆動部に電気信号を振動に変換する圧電体を使用し、前記圧電体のほぼ中央部と前記筐体を固定部材にて一体化し、前記圧電体の外周部にリング状の弾性体を固着し、前記弾性体と重錘とを固着した構造を備えていることを特徴とする筐体振動圧電アクチュエータ。

【請求項 2】 前記筐体は、振動発生用振動板として使用し、その共振周波数を音声周波数範囲以上の高い周波数におくことでフラットな周波数特性が得られることを特徴とする請求項 1 記載の筐体振動圧電アクチュエータ。

【請求項 3】 前記圧電体は、中央部に前記筐体との一体化のための貫通穴を有するモノモルフ、バイモルフ、及びマルチモルフのいずれか一つにて構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の筐体振動圧電アクチュエータ。

【請求項 4】 前記弾性体は、ゴム系の弾性体であることを特徴とする請求項 1 記載の筐体振動圧電アクチュエータ。

【請求項 5】 前記固定部材は、ほぼ中央部が固定され応力が最大となる部分であり、そこが完全節となるための最適直径を持った座金を使用することを特徴とする請求項 1 記載の筐体振動圧電アクチュエータ。

【請求項 6】 前記重錘は、前記駆動部の第 1 共振周波数を決定するための形状及び重量であることを特徴とする請求項 1 記載の筐体振動圧電アクチュエータ。

【請求項 7】 前記駆動部の第 1 共振周波数は、100 Hz から 400 Hz であることを特徴とする請求項 1 記載の筐体振動圧電アクチュエータ。

【請求項 8】 携帯用電子機器及び携帯通信端末器等の筐体に音源、振動源として振動アクチュエータを搭載してなる携帯用電子装置において、前記圧電体に弾性体を介して重錘を固着し、前記重錘と弾性体との共振周波数を第 1 の共振周波数とし、前記筐体を振動及び音源発生部の振動板として使用し、その共振周波数である第 2 の共振周波数を音声帯域又は可聴周波数とし、前記振動アクチュエータは圧電体を使用し、前記圧電体自身の共振周波数を第 3 の共振周波数とし、前記第 3 の共振周波数を前記第 2 の共振周波数より高周波帯とし、前記第 1 の共振周波数を前記第 2 の共振周波数よりも低周波帯としたことを特徴とする携帯用電子装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯電話や屋内無線によりコード無しで通話が可能な受話器等の携帯通信端末機に関し、特に出力を大きくとれる圧電体を音源として使用し、これを筐体に取り付けその共振周波数を利用すること、及び低周波における音圧向上を可能とする

重錘を付加する構造により、音声帯域においてフラットな周波数特性が得られる筐体振動圧電アクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、携帯電話等の着信信号と音声信号の振動発生装置としては、携帯電話機からワイヤーにて接続された骨伝導方式のイヤホン又はイヤースピーカーを使用するものが報告されている。また、着信信号と音声信号を振動に変換する方式としては、電磁型や圧電方式の生体伝導アクチュエータがある。ここで、電磁式の生体伝導アクチュエータは、電磁型の駆動部を用いており、電気信号を振動に変換する効率が低く、消費電力が大きくなってしまいうという欠点を有している。また、電磁は駆動部と通信信号伝達部の構成が複雑になり、外部カバーへの振動の漏洩が大きく、不要な振動（ノイズ）の原因となり、また、形状において厚さを減ずることに限界がある。さらに、着信信号に対して、振動アクチュエータの第 1 共振周波数を 100 Hz ～ 800 Hz に設計すると、音声信号の周波数における振動レベルが低下するという問題が生じる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 前述した電磁型に対して、従来の携帯電話用の圧電スピーカは薄型ではあるが、外径が大きくなる傾向にあった。また、バイブレーションモードのような体感振動出力特性はもっていなかった。それに加え、圧電体の共振周波数をコントロールする必要があり、製作上、工数が多くなり、よって製造コストの低減が困難である。

【0004】 そこで、本発明の技術的課題は、前記のような圧電スピーカを使用した従来の携帯通信端末器の欠点に鑑み、薄型で外径が小さく、原価低減に有利で、しかも高い音圧レベルを得ることができしかも体感振動のバイブレーションモードも可能となる筐体振動圧電アクチュエータとそれを用いた携帯用電子装置とを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述した課題を解決するためには、駆動部に圧電体を使用し、前記圧電体と外周部にリング状の弾性体と、重錘を接着部材にて一体化することにより駆動部を構成し、前記圧電体のほぼ中央部と筐体を固定部材により、一体化することにより、駆動部の第 1 共振周波数を低下することができ、着信音をバイブレーションモード（200 Hz 付近）で設定することができ、スピーカモードの周波数範囲である 0.3 kHz ～ 3.4 kHz においては、筐体を振動発生用振動板として使用し、その筐体の共振周波数（第 2 の共振周波数）を音声周波数範囲以上の高い周波数におき、さらに圧電素子自体の共振周波数（第 3 の共振周波数）を筐体共振周波数より高い周波数におくことでフラットな周波数特性が得られることが可能となる。

【0006】即ち、本発明によれば、携帯通信端末器等の筐体に、音源として、振動アクチュエータを搭載した構造において、駆動部に電気信号を振動に変換する圧電体を使用し、前記圧電体のほぼ中央部と前記筐体を固定部材にて一体化し、前記圧電体の外周部にリング状の弾性体を固着し、前記弾性体と重錘とを固着した構造を備えていることを特徴とする筐体振動圧電アクチュエータが得られる。

【0007】また、本発明によれば、前記筐体は、振動発生用振動板として使用し、その共振周波数を音声周波数範囲以上の高い周波数におくことでフラットな周波数特性が得られることを特徴とする前記筐体振動圧電アクチュエータが得られる。

【0008】また、本発明によれば、前記圧電体は、中央部に前記筐体との一体化のための貫通穴を有するモノモルフ、バイモルフ、及びマルチモルフのいずれか一つにて構成されていることを特徴とする前記筐体振動圧電アクチュエータが得られる。

【0009】また、本発明によれば、前記弾性体は、ゴム系の弾性体であることを特徴とする前記筐体振動圧電アクチュエータが得られる。

【0010】また、本発明によれば、前記固定部材は、ほぼ中央部が固定され応力が最大となる部分であり、そこが完全節となるための最適直径を持った座金を使用することを特徴とする前記筐体振動圧電アクチュエータが得られる。

【0011】また、本発明によれば、前記重錘は、前記駆動部の第1共振周波数を決定するための形状及び重量であることを特徴とする請求項1記載の筐体振動圧電アクチュエータが得られる。

【0012】また、本発明によれば、前記駆動部の第1共振周波数は、100Hzから400Hzであることを特徴とする前記筐体振動圧電アクチュエータが得られる。

【0013】また、本発明によれば、携帯用電子機器及び携帯通信端末器等の筐体に音源、振動源として振動アクチュエータを搭載してなる携帯用電子装置において、前記圧電体に弾性体を介して重錘を固着し、前記重錘と弾性体との共振周波数を第1の共振周波数とし、前記筐体を振動及び音源発生部の振動板として使用し、その共振周波数である第2の共振周波数を音声帯域又は可聴周波数とし、前記振動アクチュエータは圧電体を使用し、前記圧電体自身の共振周波数を第3の共振周波数とし、前記第3の共振周波数を前記第2の共振周波数より高周波帯とし、前記第1の共振周波数を前記第2の共振周波数よりも低周波帯としたことを特徴とする携帯用電子装置が得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0015】図1は本発明の第1の実施の形態による筐体振動圧電アクチュエータの正面図である。また、図2は図1の筐体振動圧電アクチュエータの実装筐体部分を示す図1のI-I線断面図である。また、図3は図1の筐体振動圧電アクチュエータの実装筐体部分を示す図1のII-II線断面図である。さらに、図4は図3の筐体振動圧電アクチュエータの実装部分の拡大図である。

【0016】図1～図4を参照すると、筐体振動圧電アクチュエータ11は、駆動部10として電気信号を振動に変換する圧電体1を使用し、前記圧電体1のほぼ中央部と筐体21のほぼ中央部を固定部材にて一体化した構成である。圧電体1は、円盤状で、ほぼ中央部に貫通する穴1aを有し、モノモルフ、又はバイモルフ、又はマルチモルフの構造を使用する。圧電体1の外周部にリング状の弾性体2を両面テープ、又は接着剤等により固着する。弾性体2の他方に重錘3を同様の方法で固着し、駆動部10を構成する。

【0017】駆動部10に使用される圧電体1の中央部の貫通した穴1aと筐体22の中央部の穴を、ネジ4等を使用して固定する。圧電体1の振動姿態は、中央部が固定されるので応力が最大となる部分であり、そこが完全節となるための最適直径を持った座金4を使用し、ねじ5にて固定する。

【0018】駆動部10を構成する重錘3は、駆動部1の第1共振周波数を決定するため、形状及び重量が選定される。駆動部10の第1共振周波数は、着信信号を筐体21に伝達するために使用され、着信信号として認識する周波数帯は、100Hzから400Hzが最適である。駆動部10の第1共振周波数の決定要素は、圧電体1および弾性体2および重錘3だけでなく、筐体21も決定要因となる。又音声信号の周波数帯は0.3kHz～3.4kHzなので、振動板として使用する筐体21の共振周波数を例えば500Hz以上で設定する必要がある。

【0019】駆動部10に圧電体1を使用し、圧電体1のほぼ中央部と筐体21のほぼ中央部を固定部材にて一体化し、圧電体1の外周部にリング状の弾性体2を両面テープ、又は接着剤等により固着、弾性体2の他方に重錘3を同様の方法で固着した方式で、携帯電話等の筐体振動圧電アクチュエータ11が可能になった。これにより、従来の圧電型の振動アクチュエータの外径が大きくなる傾向にあり、かつ圧電体の共振周波数をコントロールする必要があり、製作工数が多くなり、製造コストの低減が困難である欠点が解消された。電話機筐体の寸法形状、材質等によっては、筐体自身の反共振周波が生じ、広帯域周波数特性を妨げる場合がある。このような時には、圧電スピーカ素子を新たに追加装着し、前記圧電体と並列駆動することで、筐体の反共振に影響されない圧電アクチュエータユニットを形成することができ

る。

【0020】また、筐体21の振動板を構成する部分の形状は、丸以外に、長円、楕円、長方形等が考えられる。

【0021】また、携帯電話等に筐体振動圧電アクチュエータ11を実装する際は、例えば1.8mからの落下衝撃にも耐え圧電素子がわれたり、破損したりしないように本振動アクチュエータの周囲及び上下に重錘が動きすぎないように、保護のためのストッパーを設けるとよい。ストッパーは振動アクチュエータのケースとして付加してもよいし、あるいは携帯電話の筐体側にリブ等を設けてストッパーとしてもよい。

【0022】図5は本発明の第2の実施の形態による筐体振動圧電アクチュエータの平面図である。また、図6は図5のアクチュエータの正面断面図である。また、図7は図5のアクチュエータの底面図である。さらに、図8は図7のVⅠⅠⅠ-VⅠⅠⅠ線に沿う断面図である。

【0023】図5～図8を参照すると、筐体振動圧電アクチュエータ12は、駆動部10として電気信号を振動に変換する圧電体1を使用し、前記圧電体1のほぼ中央部と筐体22のほぼ中央部を固定部材にて一体化した構成である。圧電体1は、円盤状で、ほぼ中央部に貫通する穴1aを有し、モノモルフ、又はバイモルフ、又はマルチモルフの構造を使用する。圧電体1の外周部にリング状の弾性体2を両面テープ、又は接着剤等により固着する。弾性体2の他方に重錘3を同様の方法で固着し、駆動部10を構成する。

【0024】駆動部10に使用される圧電体1の中央部の貫通穴1aと筐体22の中央部の穴を、ネジ4等を使用して固定する。圧電体1の振動状態は、中央部が固定されるので応力が最大となる部分であり、そこが完全節となるための最適直径を持った座金4を使用し、ねじ5にて固定する。

【0025】駆動部10を構成する重錘3は、駆動部10の第1共振周波数を決定するため、形状及び重量が選定される。駆動部10の第1共振周波数は、着信信号を筐体21に伝達するために使用され、着信信号として認識する周波数帯は、100Hzから400Hzが最適である。駆動部10の第1共振周波数の決定要素は、圧電体1および弾性体2および重錘3だけでなく、筐体22も決定要因となる。又音声信号の周波数帯は0.3kHz～3.4kHzなので、振動板として使用する筐体21の共振周波数を例えば500Hz以上で設定する必要がある。

【0026】図7及び図8に示すように、筐体振動圧電アクチュエータは、音声入力部30を備え、この音声入力部30は、マイクロホン31と基盤33からなり、筐体22内の駆動部10に隣接して設置され、マイクロホン31の周囲と音声取り入れ口以外の上部の面に防振材32が弾性接着剤にて接着されている。又マイクロホン

31の底部は基板34に接続され、支持部材24を介して筐体22内に収納されている。音声入力部30の筐体22の生体との接触部分には、ギャップが設けられている。そのギャップは操作者の手首の曲げによる筐体振動圧電アクチュエータ12に対する機械的な干渉を避けるために設けられている。また、図5及び図6に示すように筐体振動圧電アクチュエータの生体への取り付けは、4本のワイヤー24により行う。

【0027】駆動部10に圧電体1を使用し、圧電体1のほぼ中央部と筐体22のほぼ中央部を固定部材にて一体化し、圧電体1の外周部にリング状の弾性体2を両面テープ、又は接着剤等により固着、弾性体2の他方に重錘3を同様の方法で固着した方式で、携帯電話等の筐体振動圧電アクチュエータ12が可能になった。これにより、従来の圧電型の振動アクチュエータ12の外径が大きくなる傾向にあり、かつ圧電体の共振周波数をコントロールする必要があり、製作工数が多くなり、製造コストの低減が困難である欠点が解消された。

【0028】電話機筐体の寸法形状、材質等によっては、筐体自身の反共振周波が生じ、広帯域周波数特性を妨げる場合がある。このような時には、圧電スピーカ素子を追加装着し、並列駆動することで、筐体の反共振に影響されない圧電アクチュエータユニットを形成することができる。

【0029】また、筐体22の振動板を構成する部分の形状は、丸以外に、長円、楕円、長方形等が考えられる。

【0030】また、携帯電話等に圧電振動アクチュエータを実装する際は、例えば1.8mからの落下衝撃にも耐え圧電素子がわれたり、破損したりしないように本振動アクチュエータの周囲及び上下に重錘が動きすぎないように、保護のためのストッパーを設けるとよい。ストッパーは振動アクチュエータのケースとして付加してもよいし、あるいは携帯電話の筐体側にリブ等を設けてストッパーとしてもよい。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、駆動部に圧電体を使用し、筐体とほぼ中央で連結し、かつ外周部に重錘を弾性体を層間材として接合した筐体振動圧電アクチュエータが実現できたことにより、従来の圧電スピーカの欠点を補い、外径の小型化と製造コスト低減が可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による筐体振動圧電アクチュエータの正面図である。

【図2】図1の筐体振動圧電アクチュエータの実装筐体部分を示す図1のⅠⅠ-ⅠⅠ線断面図である。

【図3】図1の筐体振動圧電アクチュエータの実装筐体部分を示す図1のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線断面図である。

【図4】図3の筐体振動圧電アクチュエータの実装部分

の拡大図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態による筐体振動圧電アクチュエータの平面図である。

【図6】図5のアクチュエータの正面断面図である。

【図7】図5のアクチュエータの底面図である。

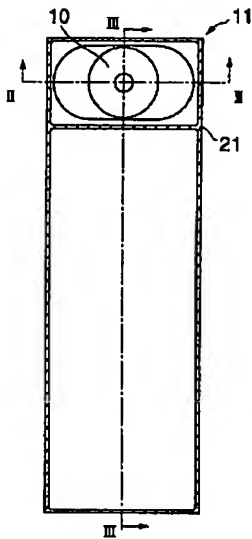
【図8】図7のVⅠⅠⅠ-VⅠⅠⅠ線に沿う断面図である。

【符号の説明】

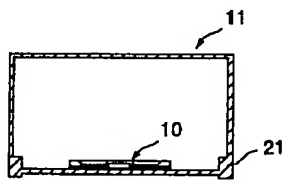
1 圧電体
1a 穴
2 弾性体
3 重錘

4 座金
5 ねじ
6 支持バネ
11, 12 筐体振動圧電アクチュエータ
10 駆動部
21, 22 筐体
24 支持部材
30 音声入力部
31 マイクロホン
32 防振材
33 基盤
34 基板

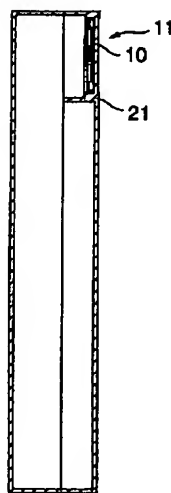
【図1】



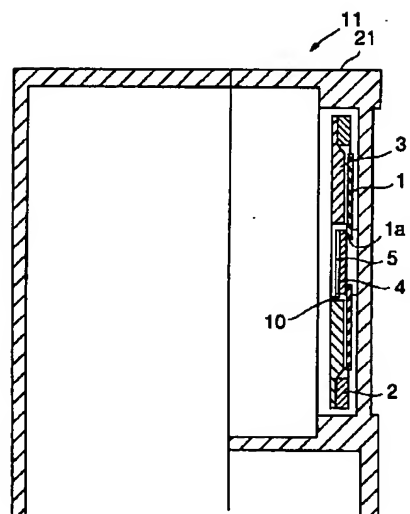
【図2】



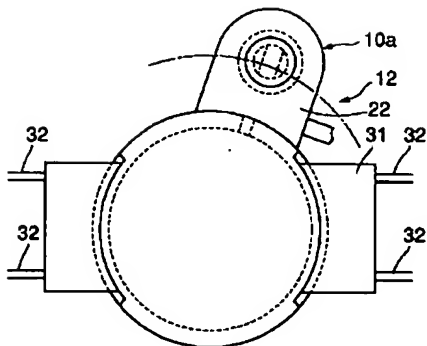
【図3】



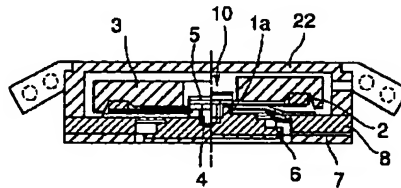
【図4】



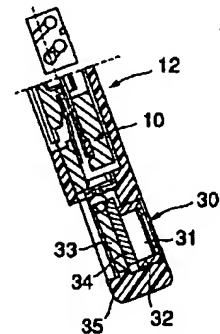
【図5】



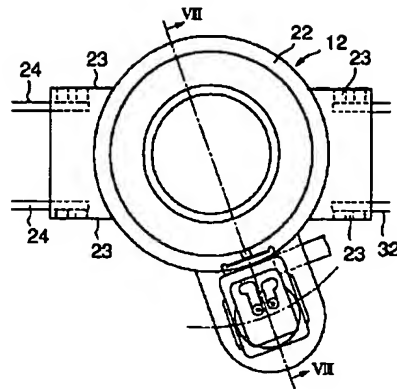
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H 0 4 R 17/10

識別記号

F I
H 0 4 R 17/10

テ-マ-ド' (参考)

F タ-ム (参考) SD004 AA01 AA02 BB00 CC01 CC04
CD07 DD01 DD05
SD017 AA11
SD107 AA05 AA13 AA16 BB08 CC03
DD12 FF06 FF10
SK023 AA07 BB03 BB04 EE05